



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 199 26 604 C 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/09

②① Aktenzeichen: 199 26 604.2-22
②② Anmeldetag: 11. 6. 1999
④③ Offenlegungstag: –
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 11. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**
Wolpert, Engelbert, Dipl.-Ing., 70176 Stuttgart, DE;
Müller, Martin, Dipl.-Ing., 71292 Frieolzhelm, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**

DE 196 17 372 C1
DE 35 33 420 C2
DE 28 41 988 C2
DE 195 15 852 A1

⑤④ **Pedalanordnung für Fahrzeuge**

⑤⑦ Es handelt sich um eine Pedalanordnung für Kraftfahrzeuge, die verhindern soll, dass im Falle einer Frontalaufprallbelastung im Fußraum hängend gelagerte Pedale zu Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers führen können.

Zu diesem Zweck ist an der dem Fahrzeuginnenraum zugekehrten Seite seiner Stirnwand ein Pedallagerbock mit einer von diesem abreißbaren Pedalschwenkachse vorgesehen. Vom abreißbaren Teilstück des Lagerbockes ragt ein sich entgegengesetzt zur Stirnwand erstreckendes Abreißorgan ab, dem im Fußraum ein Widerlager zugeordnet ist.

Durch eine im Crashfall bedingte Intrusion der Stirnwand beaufschlagt das Widerlager das Abreißorgan, woraus ein die Pedalschwenkachse vom Lagerbock ablösender Gewaltbruch resultiert.

DE 199 26 604 C 1

DE 199 26 604 C 1

Die Erfindung betrifft eine Pedalanordnung im Fußraum eines Kraftfahrzeuges mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 erläuterten Merkmalen.

Es ist bekannt, die Pedalanordnung im Fußraum von Kraftfahrzeugen so zu treffen, dass im Falle einer Frontalaufprallbelastung zumindest das mit einer Bremsaktivierungseinheit gekoppelte Bremspedal von dieser abgekoppelt wird, um eine schädliche Pedalbewegung in den Fußraum hinein zu vermeiden (vgl. z. B. DE 35 33 420 C2; DE 195 15 852 A1; DE 196 17 372 C1).

Aus DE 28 41 988 C2 ist dabei auch eine Pedalanordnung bekannt, bei der, analog zu der im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Konstruktion, der einen Pedalhebel hängend schwenkbeweglich lagernde Lagerbock im Crashfall von einer oberen Befestigungsstelle im Motorraum abgerissen werden und um eine untere Befestigungsstelle derart verschwenken kann, dass dadurch das Pedal in Richtung auf die Stirnwand des Fahrzeuginnenraumes verlagert wird.

Diese Konstruktion erfordert die Anordnung des Pedallagerbockes innerhalb des Motorraumes und in einem solchen Abstand vor der denselben vom Fahrzeuginnenraum trennenden Stirnwand, dass bei einem entsprechenden Unfallgeschehen genügend Ausweichraum zu dessen Schwenkverlagerung zur Verfügung steht.

Demgemäß erfordert diese konstruktive Lösung einen relativ großen Totraum durch einen entsprechend ins Fahrzeuginnere gerichteten, oberen Stirnwandteil, wobei der Pedalhebel durch die Stirnwand, entsprechend verlagerungsfähig und abgedichtet, hindurchzuführen ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pedalanordnung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 erläuterten Art anzugeben, die im Motorraum keinen Montageplatz erfordert, die gute Zugänglichkeit zur Pedallagerung bietet und die im Falle einer Stirnwandintrusion sicherstellt, dass das Pedal Beine und/oder Füße des Fahrers nicht gefährden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist der Lagerbock, wie an sich bekannt, auf der Seite des Fahrzeuginnenraumes an die Stirnwand angebaut, wobei die Lagerung des Pedals an einem oberen Lagerbock-Teilstück sowie dessen Ausstattung mit einem sich entgegengesetzt zur Stirnwand erstreckenden und im Falle einer durch Stirnwandintrusion bewirkten Verlagerung des Lagerbockes in den Fußraum hinein auf ein stationäres Widerlager auftreffenden Abreißorgan folgendes bewirkt:

Üblicherweise fällt bei einer unfallbedingten Stirnwanddruckverschiebung deren Deformation im bodennahen Wandbereich größer aus als im oberen Wandbereich. Deshalb wird bei einer solchen Verformung ein an der Stirnwand innenseitig montierter Lagerkörper normalerweise eine Drehung um eine Fahrzeugquerachse nach oben ausführen, wodurch das Pedal in den Fußraum verschwenkt und dadurch die Verletzungsgefahr des Fahrers beträchtlich erhöht wird.

Eine solche Drehbewegung des Lagerkörpers wird durch das Zusammenwirken des erfindungsgemäß vorgesehenen Abreißorgans mit dem Widerlager verhindert, indem das Zusammenwirken dieser Teile den Lagerbock einer Bruchbelastung aussetzt, durch die das die Pedalschwenkachse tragende Teilstück des Lagerbockes von dessen übrigem Teil wegbricht. Bei diesem Gewaltbruch wird somit die Pedalhebellagerstelle aus dem Lagerbock herausgerissen, wobei der mindestens eine Pedalhebel lose nach unten fällt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Abreißorgan ein doppelarmiger

Hebel ist, dessen einer Hebelarm an einem ersten Anschlag des beim Abreißen an der Stirnwand verbleibenden Lagerbockteils anlegbar ist, der zur Hebelschwenkachse tieferliegend vorgesehen ist und dass das Widerlager im Crashfall auf die dem Hebelende zu nach unten abfallend gekrümmte Oberseite des anderen Hebelarmes des doppelarmigen Hebels kurvenartig aufläuft. Durch die Ausbildung des Abreißorgans als Doppelhebel in Verbindung mit dem diesem bockseitig zugeordneten, ersten Anschlag kommt der Bruch durch ein am Lagerbock angreifendes Drehmoment zustande.

Der Lagerbock kann bspw. so ausgelegt sein, dass der Bruch entlang einer definierten Bruchstrecke erfolgen wird. Hierzu kann der Lagerbock z. B. entsprechende Materialschwächungen aufweisen.

Die miteinander zusammenwirkenden, gekrümmten Oberflächen von doppelarmigem Hebel und Widerlager stellen dabei sicher, dass auch bei rein translatorischer Rückverlagerung des Lagerbockes dem doppelarmigen Hebel stets eine nach unten gerichtete Drehbewegung aufgeprägt wird.

Eine besonders geeignete Konstruktion ist dadurch gekennzeichnet, dass am Lagerbock in der Bruchzone und oberhalb des ersten Anschlages ein zweiter Anschlag vorgesehen und der auf den Lagerbock einwirkende Hebelarm derart ausgebildet ist, dass bei Verschwenken des doppelarmigen Hebels durch diesen Hebelarm zunächst der zweite Anschlag zur Bildung einer Sollbruchstelle vom Lagerbock abreißbar ist. In diesem Falle wird bei einem Frontalaufprall durch den doppelarmigen Hebel in Zusammenwirken mit dem zweiten Anschlag am Lagerbock zunächst eine Sollbruchstelle erzeugt. Dies bietet den Vorteil, den Lagerbock konstruktiv so auszulegen, dass sich der eigentliche Bruch unter günstigen Biege- und Druckbelastungen des hebelförmigen Abreißorgans erzielen läßt.

Die Anordnung des doppelarmigen Hebels auf der Pedalschwenkachse bietet den Vorteil, für diesen auf die Anordnung spezieller Lagerungsmittel am Lagerbock verzichten zu können.

Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind dadurch gekennzeichnet, dass der doppelarmige Hebel im Querschnitt umgekehrt U-förmig ist und einen stegartigen, oberen Sattel des Lagerbockes übergreift und dass die beiden Anschläge je U-Schenkel des diesen zugeordneten Hebelarmes des doppelarmigen Hebels jeweils eine vom Lagerbock seitlich abragende Anschlagnase aufweisen. Außerdem ist vorgesehen, dass zumindest eine der Anschlagnasen des ersten Anschlages zugleich ein Widerlager zur Fixierung des Pedals in seiner ungetretenen Bereitschaftsposition bildet. Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der den Anschlägen zugeordnete Hebelarm des doppelarmigen Hebels mit seinen U-Schenkeln die Anschlagnasen des zweiten Anschlages jeweils mit einem vorderen Ansatzstück untergreift und mit diesen in Eingriff bringbar ist.

Erfindungsgemäß weist die Pedalanordnung ein Federelement auf, das versucht, den doppelarmigen Hebel bzw. die vorderen Ansatzstücke seines Hebelarmes ständig mit den Anschlagnasen des zweiten Anschlages in Eingriff zu halten, während die Anschlagnasen des ersten Anschlages mit dem U-Schenkeln berührungslos sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Pedalanordnung, in Einbaulage in einem Kraftfahrzeug;

Fig. 2 einen perspektivische Darstellung der Pedalanordnung in Verbindung mit einem Bremsgerät, schräg von oben betrachtet;

Fig. 3 einen Ausschnitt der Pedalanordnung gemäß **Fig. 2**

in vergrößertem Maßstab, wobei ein Pedal entfernt ist.

In **Fig. 1** ist strichpunktiert ein den Motorraum vom Fahrzeuginnenraum eines Kraftfahrzeuges trennende Stirnwand mit **10** bezeichnet. **12** bezeichnet als Ganzes einen an der Stirnwand **10** angeschraubten Lagerbock für beispielsweise ein Bremspedal **14** und ein Kupplungspedal **16**, die beide auf einer gemeinsamen, horizontalen und zur Stirnwand **10** parallelen Schwenkachse **18** hängend schwenkbeweglich gelagert sind.

Mit **20** ist als Ganzes eine auf der Seite des Motorraums an der Stirnwand **10** vorgesehene Bremsgeräts bezeichnet, das mit einem Führungsstutzen **22** die Stirnwand **10** sowie eine am Lagerbock **12** seitlich angeformte Aufnahmeplatte **24** durchsetzt, wobei ein Hauptbremszylinder **26** tragender Bremsverstärker **28** des Bremsgerätes **20** an dieser Aufnahmeplatte **24** festgelegt ist.

Im Führungsstutzen **22** ist eine von einer Dichtmanschette **30** umschlossene Druckstange **32** des Bremsverstärkers **28** verschiebbar geführt, die am Pedalhebel **16** des Bremspedals **16** angelenkt ist.

Der Pedalhebel **14** des Kupplungspedals **14** trägt in bekannter Weise im unteren Bereich einen Achsstummel **34**, auf dem ein längenveränderliches, federbeaufschlagtes Hebelrückstellelement **36** gelagert ist, das mit einem oberen Lagerauge auf einem Achsstummel **38** des Lagerbockes **12** aufgenommen ist.

Mittels des Kupplungspedals **14** ist, in gleichfalls bekannter Weise, ein am Lagerbock **12** festgelegter Kupplungszylinder **40** über eine Kolbenstange **42** ansteuerbar.

Die Pedalschwenkachse **18** durchsetzt ein Aufnahmeauge **44** des Lagerbockes **12**, das an diesem, wie **Fig. 1** zeigt, am oberen, von der Stirnwand **10** abgekehrten Bockende, von diesem nach hinten abragend, angeformt ist. Dabei bildet dieses Aufnahmeauge **44** zugleich das Hinterende eines oberen Lagerbocksattels **45**. Auf beiden Seiten des Aufnahmeauges **44** ist jeweils eines der Pedale **14**, **16** auf der Schwenkachse **18** gelagert.

Mit **46** ist als Ganzes ein, ein Abreißorgan bildender doppelarmiger Hebel bezeichnet, der vorzugsweise auf der Schwenkachse **18** sitzt und sich entgegengesetzt zur Stirnwand im wesentlichen horizontal vom Lagerbock **12** wegstreckt.

Der Hebel **46** ist vorzugsweise im Querschnitt umgekehrt U-förmig ausgebildet und übergreift teilweise das Aufnahmeauge **44** aufweisende, hintere Endstück des Lagerbocksattels **45**. Dessen der Stirnwand **10** zugekehrter Hebelarm **46'** ist relativ kurz ausgelegt, wobei an den U-Schenkeln **48**, **50** des Hebels **46**, und zwar an ihrer der Stirnwand **10** zugekehrten Stirnkante **49** bzw. **51**, jeweils ein Ansatzstück **52** bzw. **54** angeformt ist.

Die Ansatzstücke **52**, **54** untergreifen jeweils eine seitlich am Lagerbocksattel **45** vorgesehene Anschlagnase **56** bzw. **58**.

Desweiteren ist jeder Stirnkante **49** bzw. **51** der U-Schenkel **48**, **50** des Hebelarms **46'** am Lagerbock **12** seitlich und unterhalb der Schwenkachse **18** unter einem spitzen Winkel **a** (**Fig. 1**) eine weitere Anschlagnase **60** bzw. **62** zugeordnet.

Mit **63** ist eine am Hebelarm **46'** angreifende Zugfeder bezeichnet, die die Hebelansatzstücke **52** und **54** mit den Anschlagnasen **56**, **58** in Eingriff hält.

Dem hinteren Hebelarm **46''** des Hebels **46** ist im Fußraum des Kraftfahrzeuges ein von dessen Boden und von der Stirnwand **10** beabstandetes, vorzugsweise an einem Instrumententafel-Querträger **64** stationär angebrachtes Widerlager **66** zugeordnet, das sich oberhalb des Hinterendes des Hebelarmes **46''** befindet und mit diesem im normalen Betriebszustand des Kraftfahrzeuges berührungslos ist.

Im Falle einer Intrusion der Stirnwand **10** bspw. infolge

eines Frontalaufpralls geschieht nun folgendes:

Da üblicherweise die Stirnwandverformung im Fußbereich am ausgeprägtesten ist, wird dadurch der Lagerbock **12** samt Bremsgerät **20** gemäß **Fig. 1** im Gegenuhrzeigersinn gedreht. Dadurch wird der Hebelarm **46'** des doppelarmigen Hebels **46** mit einer vorzugsweise kurvenartig nach hinten, unten gekrümmten Rückenfläche **68** an eine in adäquater Weise gekrümmte Gegenfläche **70** des Widerlagers **66** angelegt, mit der Folge, dass an der Lagerstelle zwischen Lagerbock **12** und Hebel **46** eine Relativbewegung stattfindet. Diese führt dazu, dass der die Anschlagnasen **56**, **58** untergreifende Hebelarm **46'** gemäß **Fig. 1** eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführt und dessen Ansatzstücke **52**, **54** dadurch die Anschlagnasen **56**, **58** und diese umgebende Materialteile vom Lagerbocksattel **45** abreißen, so dass durch entstehende, strichpunktiert angedeutet Kerben **72**, **74** eine erhebliche Sattelschwächung herbeigeführt wird.

Bei sich fortsetzender Relativdrehung, infolge weiterer Krafteinwirkung durch Stirnwandintrusion, kommen schließlich die Stirnkanten **49**, **51** der U-Schenkel **48**, **50** des Hebelarmes **46'** mit den Anschlagnasen **60**, **62** in Berührung, wobei das wirksame Drehmoment, begünstigt durch die zuvor erzeugten Kerben **72**, **74**, einen Gewaltbruch bewirkt, bei dem das die Schwenkachse **18** haltende Aufnahmeauge **44** vom Lagerbocksattel **45** abgerissen wird und dadurch die Pedale **14**, **16** herabfallen bzw. lose an der Druckstange **32** des Bremsgerätes **20** und/oder am Kupplungszylinder hängen bleiben.

Die Anschlagnasen **60**, **62** bilden vorzugsweise auch jeweils einen Anschlag für die Pedalhebel **14'**, **16'**, die verhindern, dass die Pedale **14**, **16** über ihre ungetretene Position hinaus weiter nach hinten schwenken können.

Der Lagerbock **12** bildet vorzugsweise einen Formkörper aus Metallspritzguß, der sich für die Abreißfunktion des Hebels **46** durch entsprechend günstige Festigkeitswerte auszeichnet.

Selbstverständlich kann die Konstruktion auch derart abgewandelt sein, dass auch ohne vorheriges Kerben ein Gewaltbruch erzielt wird.

Patentansprüche

1. Pedalanordnung im Fußraum eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einem hängend angeordneten Pedalhebel (**14** bzw. **16**), der um eine Schwenkachse (**18**) schwenkbeweglich gelagert ist, die an einem Lagerbock (**12**) vorgesehen ist, der bei unfallbedingter Krafteinwirkung durch zumindest teilweises Abreißen relativ zur Stirnwand (**10**) des Fahrzeuginnenraumes derart verlagerbar ist, dass dies im Crashfall zu einer Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers verhüten den Pedalverlagerung führt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lagerbock (**12**) an der dem Fahrzeuginnenraum zugekehrten Seite der Stirnwand (**10**) angebaut ist, dass die Pedalschwenkachse (**18**) an einem oberen, vom Lagerbock (**12**) abreibbarem Bockteilstück (**44**) gelagert ist und dass vom abreibbarem Bockteilstück (**44**) entgegengesetzt zur Stirnwand (**10**) ein Abreißorgan (doppelarmiger Hebel **46**) abragt, dem im Fußraum ein vom Boden und von der Stirnwand (**10**) beabstandetes Widerlager (**66**) zugeordnet ist, durch das im Falle einer crashbedingten Intrusion der Stirnwand (**10**) das Abreißorgan (**46**) beaufschlagbar und dadurch auf den Lagerbock (**12**) derart einwirkbar ist, dass das die Pedalschwenkachse (**18**) tragende Bockteilstück (**44**) vom Lagerbock (**12**) abreißt.
2. Pedalanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das Abreißorgan ein doppelarmiger Hebel (46) ist, dessen einer Hebelarm (46') an einem ersten Anschlag (Anschlagnasen 60, 62) des beim Abreißen an der Stirnwand (10) verbleibenden Lagerbockteils anlegbar ist, der zur Hebelschwenkachse (18) tieferliegend vorgesehen ist und dass das Widerlager (66) im Crashfall auf die dem Hebelende zu nach unten abfallend gekrümmte Oberseite des anderen Hebelarmes (46'') des doppelarmigen Hebels (46) kurvenartig aufläuft.

3. Pedalanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Lagerbock (12) in der Bruchzone und oberhalb des ersten Anschlages (Anschlagnasen 60, 62) ein zweiter Anschlag (Anschlagnasen 56, 58) vorgesehen und der auf den Lagerbock (12) einwirkende Hebelarm (46') derart ausgebildet ist, dass bei Verschwenken des doppelarmigen Hebels (46) durch diesen Hebelarm (46') zunächst der zweite Anschlag (Anschlagnasen 56, 58) zur Bildung einer Sollbruchstelle (Kerben 72, 74) vom Lagerbock (12) abreißbar ist.

4. Pedalanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelarmige Hebel (46) auf der Pedalschwenkachse (18) gelagert ist.

5. Pedalanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelarmige Hebel (46) im Querschnitt umgekehrt U-förmig ist und einen stegartigen, oberen Sattel (45) des Lagerbockes (12) übergreift und dass die beiden Anschläge je U-Schenkel (48, 50) des diesen zugeordneten Hebelarmes (46') des doppelarmigen Hebels (46) jeweils eine vom Lagerbock (12) seitlich abragende Anschlagnase (56, 58; 60, 62) aufweisen.

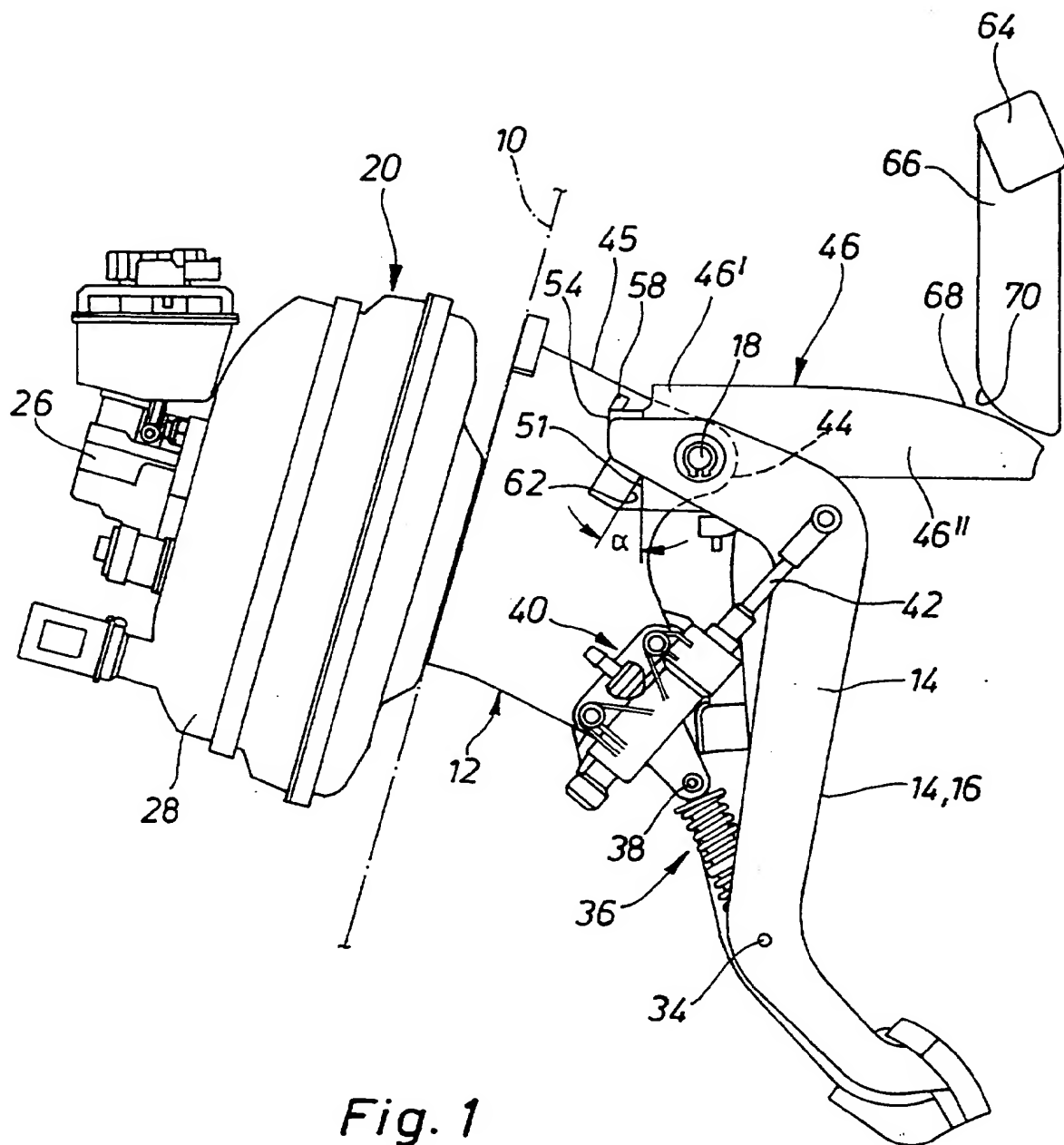
6. Pedalanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Anschlagnasen (60 oder 62) des ersten Anschlages zugleich ein Widerlager zur Fixierung des Pedals (14 bzw. 16) in seiner ungetretenen Bereitschaftsposition bildet.

7. Pedalanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der den Anschlägen (56, 58; 60, 62) zugeordnete Hebelarm (46') des doppelarmigen Hebels (46) mit seinen U-Schenkeln (48, 50) die Anschlagnasen (56, 58) des zweiten Anschlages jeweils mit einem vorderen Ansatzstück (52 bzw. 54) untergreift und mit diesen in Eingriff bringbar ist.

8. Pedalanordnung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch ein Federelement (63), das versucht, den doppelarmigen Hebel (46) bzw. die vorderen Ansatzstücke (52, 54) seines Hebelarmes (46') ständig mit den Anschlagnasen (56, 58) des zweiten Anschlages in Eingriff zu halten, während die Anschlagnasen (60, 62) des ersten Anschlages mit dem U-Schenkeln (48, 50) berührungslos sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



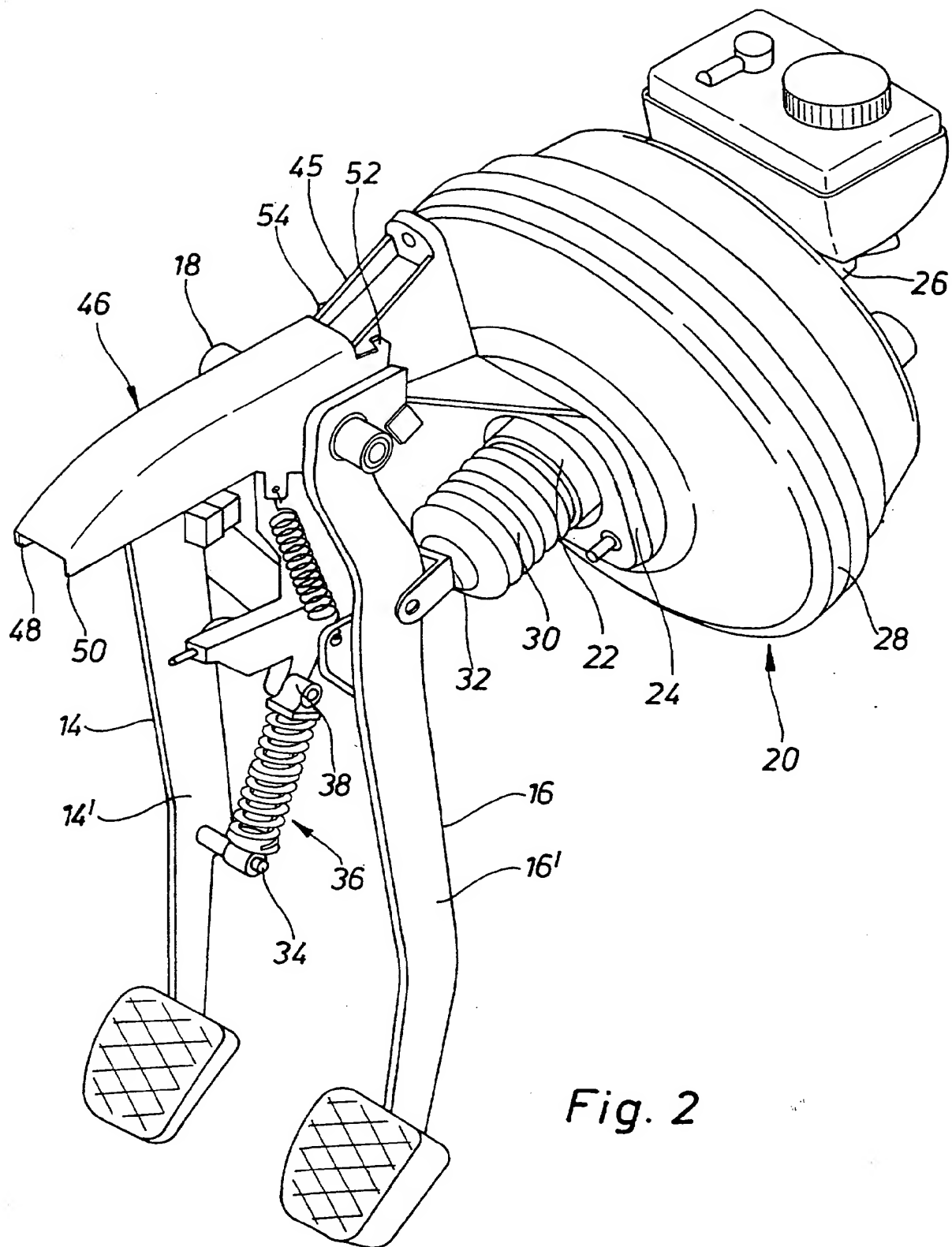


Fig. 2

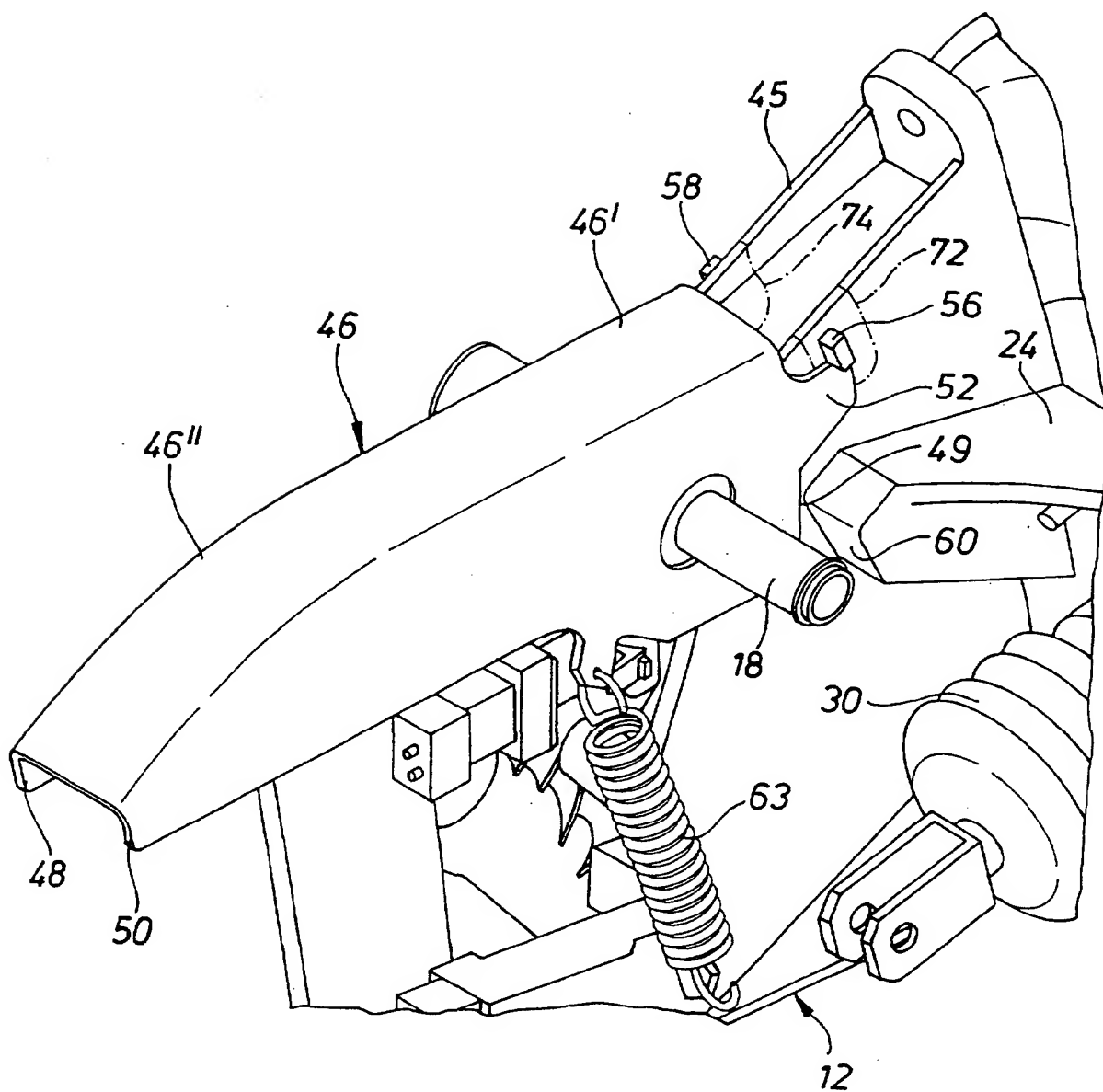


Fig. 3